This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LIBRARY OF THE
Leland Stanford Junior University

The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.

HE322
G67B

Die

Gotthardbahn

ihre Entstehung und Verwaltung, ihr Bau und Betrieb

in kurzgefasster Darstellung bearbeitet

von

Rich. Bechtle

früherem Oberingenieur der Gotthardbahn.

Beilage:

Längenprofil mit Darstellung der Bahnentwickelungen und Uebersichtsplan.

STUTTGART.

Verlag von Konrad Wittwer.

1895.

LELAND STANFORD JUNIOR
LIBRARY
UNIVERSITY.

H. 5033.

Schell'sche Buchdruckerei (Kraemer & Schell) in Heilbronn.

Vorwort.

Das grosse Interesse, welches meinem am 17. Januar ds. Js. in Heilbronn gehaltenen öffentlichen Vortrag über die Gotthardbahn entgegengebracht wurde, gab mir Veranlassung, den Inhalt desselben mit einigen Zusätzen und dem Uebersichtslängenprofil der Gotthardbahn einem grösseren Kreise zugänglich zu machen.

Das der vorliegenden Schrift zu Grunde liegende Material entstammt den während einer 17jährigen Thätigkeit im Dienste der Gotthardbahn gesammelten Erfahrungen, sowie den Jahresberichten der Gotthardbahn-Direktion und verschiedenen anderen authentischen Veröffentlichungen.

Heilbronn, im Februar 1895.

Rich. Bechtle.

Entstehungsgeschichte.*)

Die Geschichte des Gotthardbahn-Unternehmens beginnt mit dem 3. September 1853, an welchem Tage in Luzern von 8 Schweizerkantonen ein Dokument unterzeichnet wurde, durch welches dieselben sich verpflichteten, gemeinschaftlich für das Zustandekommen einer Gotthardbahn zu wirken.

In gegnerischem Sinne waren die ost- und westschweizerischen Kantone thätig, indem erstere eine Luckmanirbahn und letztere eine Simplonbahn anstrebten.

Diese Bestrebungen wurden aber erst dann zu ernster Thätigkeit angespornt, als erfolgreiche Anstrengungen in Oesterreich für das Zustandekommen der Brennerbahn und in Frankreich für die Montcenisbahn gemacht worden waren. Wollte die Schweiz nicht den nordsüdlichen Transit, ja den eigenen Verkehr mit Italien zum grössten Theil verlieren, war die Herstellung einer eigenen Alpenbahn zur Nothwendigkeit geworden.

Die Idee eines zentralen Alpenüberganges trat mehr in den Vordergrund der Erwägungen, weil der Simplon dem Montcenis und eine Luckmanirbahn der Brennerbahn zu nahe liegend erschien, — der Gotthard dagegen die Mitte zwischen beiden einhielt.

Nach vorausgegangenen Besprechungen im Kreise einiger Kantonsregierungen und im Direktorium der schweiz. Zentralbahn bildete sich am 15. September 1860 ein aus 9 Mitgliedern bestehendes Komité für die Anstrebung einer Gotthardbahn.

*) Vgl. „Geschichte der Begründung des Gotthardbahn-Unternehmens" von Dr. Martin Wanner, Archivar der Gotthardbahn. Druck und Verlag von K. J. Wiss. Bern 1880.

Einige Monate später erweiterte sich das Komité durch Delegirte derjenigen Kantone, welche schon früher eine Anzahl Gründungsaktien übernommen hatten, so dass in demselben ausser den 5 zentralschweizer. Kantonen, Uri, Schwyz, Nid- und Obwalden, Luzern, die Kantone Bern, Solothurn, beide Basel, Zug, Freiburg und Aargau, ferner die schweizer. Zentralbahn, die damals in Basel einmündende französ. Ostbahn und der Stadtrath von Luzern vertreten waren. Das Komité setzte sich mit sämmtlichen betheiligten Regierungen und Bahngesellschaften in Verbindung. Ehe jedoch weitere Schritte in dieser Richtung vorgenommen werden konnten, war es geboten, auf Grundlage richtiger Terrainaufnahmen ein Projekt ausarbeiten zu lassen. Der hiemit beauftragte Ingenieur Wetli aus Zürich brachte dasselbe im Juli 1862 zur Vorlage.

Durch den Abschluss einer mit den Interessenten am 8. August 1863 getroffenen Uebereinkunft wurde eine ständige Kommission aufgestellt, in welche die betheiligten Kantone und Gesellschaften, worunter auch die beigetretene schweizer. Nordostbahn, je 2 Mitglieder wählten und in welcher die jeweiligen Abgeordneten von Luzern den Vorsitz führten.

Verhandlungen mit auswärtigen Staaten sollten durch Vermittlung des schweizer. Bundesrathes geführt werden, an welchen nun die Gotthardbahnvereinigung das Gesuch stellte, er möge die Uebereinkunft vom 8. August den Staatsregierungen von Württemberg, Baden, Bayern und England mittheilen und auch im Weiteren die erforderlichen Unterhandlungen mit Italien und den deutschen Interessenten für die Ausführung einer Gotthardbahn einleiten. Die ständige Gotthardbahnkommission bestellte für die Geschäftsleitung einen engeren Ausschuss unter der Präsidentenschaft des Herrn J. Zingg in Luzern.

Durch ein vom Gotthardbahnausschuss veranlasstes, von den Herren Ingenieur G. Koller, Direktor W. Schmidlin und Direktor G. Stoll ausgearbeitetes kommerzielles Gutachten wurde nachgewiesen, dass der Vorrang unter den schweizer. Alpenbahnprojekten der Gotthardbahnlinie gebühre. Die vom nordschweizerischen Bahnnetze ausgehende bis zum Anschluss an die italienische Bahn reichende ca. 265 Kilometer lange Gotthardbahn sollte bei einer Frequenz von jährlich 180 000 Personen

und 720 000 Tonnen Güter einen Kilometer-Bruttoertrag von mindestens 48 000 Franken liefern.

Der Gotthardbahnausschuss beauftragte ferner den damaligen Oberingenieur der schweizer. Nordostbahn, k. württemb. Baurath H. Beckh in Zürich, sowie den badischen Oberbaurath H. Gerwig in Karlsruhe, über die technischen Verhältnisse der Bahn ein Gutachten abzugeben, und stellte ihnen zu diesem Zwecke das vorhandene, von Wetli angefertigte Plan- und sonstiges Material zur Verfügung. Die Arbeit der technischen Experten, welche die Baukosten der zweispurigen Linie Flülen—Biasca und der einspurigen Linien Luzern—Küssnacht—Immensee—Arth Goldau und Zug—Arth Goldau—Flülen, sowie Biasca—Chiasso, bezw. Locarno in der Gesammtlänge von 257 Kilometer mit rund 162 Millionen Franken veranschlagt hatten, war Ende April 1865 beendet und wurde daraufhin veröffentlicht.

Der Gotthardbahnausschuss trat nun auf Grund der vorliegenden kommerziellen und technischen Gutachten der Finanzfrage näher. Der Gedanke lag nahe, dass Deutschland, die Schweiz und Italien sich zur Gewährung von Subventionen bereit finden lassen würden und es erklärte auch wirklich auf eine gestellte Anfrage Italien seine Geneigtheit zu den Kosten beizusteuern. Von den übrigen auswärtigen Staaten waren insbesondere die süddeutschen Regierungen von Baden und Württemberg, sowie Preussen für die Rheinlande dem Projekte günstig gestimmt.

Es lag in den Verhältnissen begründet, dass die endliche Lösung der schweizer. Alpenbahnfrage durch die Ereignisse des Jahres 1866 aufgehalten wurde und in ihrer Weiterentwicklung nur langsam fortschritt.

Anfangs 1867 hielt der schweizer. Bundesrath es für angemessen, die durch den 1866er Krieg unterbrochene Angelegenheit wieder aufzunehmen, aber von St. Gallen ausgehende Bestrebungen für den Bau einer Splügenbahn, sowie finanzielle Erwägungen und politische Ereignisse übten einen lähmenden Einfluss auf die Thätigkeit des Gotthardbahnausschusses aus und erst im Laufe des Jahres 1869 machte die Gotthardbahnsache wieder einen bedeutenden Fortschritt. In der Sitzung des preussischen Abgeordnetenhauses vom 27. Februar 1869 er-

widerte der Handelsminister Graf v. Itzenplitz auf eine bezügliche Interpellation des Abgeordneten v. Sybel, die königliche Regierung theile den Wunsch, dass eine den Zollverein direkt mit Italien verbindende Eisenbahn durch die Schweiz zu Stande käme, sie fühle sich aber ausser Stande, ihre Sympathien für das Unternehmen in anderer Weise als durch diese Erklärung zu bekräftigen, so lange nicht in der Schweiz selbst eine Verständigung über einen bestimmten Plan für dasselbe, aus welchem der wahrscheinliche zur Vollendung erforderliche Aufwand an Zeit und Geld hervorgehe, erreicht sei.

Am 16. Mai 1869 erschien sodann die an den Reichstag des Norddeutschen Bundes gerichtete Denkschrift des Bundeskanzleramtes über die Gotthardbahn, worin Minister Delbrück unter Anderem hervorhebt, dass eine Vereinigung der verschiedenen in der Schweiz sich gegenüberstehenden Interessen wesentlich erschwert werde durch die dortige Staatsverfassung, ferner dass gegenüber den beiden aus Kantonen und Gesellschaften gebildeten Vereinigungen, von denen die eine den Bau über den Gotthard, die andere den Bau über den Luckmanir oder Splügen anstrebte, die schweizer. Bundesregierung thatsächlich verhindert gewesen wäre, eine Entscheidung zu treffen oder einen Ausgleich anzubahnen, so lange nicht eine vom Auslande gebotene Veranlassung ihr gestatte, die Initiative zu ergreifen. Diese Verhältnisse hätten Italien eine Verbindung mit Baden und dem Norddeutschen Bunde suchen lassen, um durch eine förmliche Erklärung zu Gunsten der Gotthardbahn die in der Schweiz obschwebenden Zweifel über die Richtung der Bahn zu lösen. Es sei daher der Gesandte des Norddeutschen Bundes ermächtigt worden, der schweizer. Bundesregierung zu erklären, dass nach sorgfältiger Prüfung der verschiedenen norddeutschen Interessen und in der Erwägung, dass der für einen östlichen Uebergang interessirende Verkehr Norddeutschlands wenigstens zum Theil durch die inzwischen eröffnete Brennerbahn Befriedigung gefunden, für eine Durchbrechung der Zentralalpen der Gotthardlinie der Vorzug zu geben sei.

Diese Erklärung traf zusammen mit ähnlichen Kundgebungen Seitens der Regierungen von Italien und Baden, deren Wirkung jedoch wesentlich verstärkt wurde durch die Hinzu-

fügung, dass von beiden Staaten eine pekuniäre Betheiligung ausschliesslich nur für die Gotthardbahn in Aussicht gestellt werden könne. Gegen Ende September 1869 folgte auch die württemb. Regierung dem Beispiele genannter Staaten.

Die auf den 15. September 1869 vom schweizer. Bundesrathe nach Bern einberufene Konferenz, an welcher ausser der Schweiz und Italien der Norddeutsche Bund, Baden und später auch Württemberg theilnahmen, behandelte in 15 Sitzungen unter dem Präsidium des damaligen Bundespräsidenten H. Oberst Welti alle einschlägigen Hauptfragen und schloss ihre Verhandlungen am 13. Oktober mit Unterzeichnung des Schlussprotokolls. Diese internationale Konferenz, auf dem Projekte und dem Voranschlag der HH. Beckh und Gerwig fussend, wollte die Gotthardbahn in technischer Beziehung auf gleiche Linie mit Brenner- und Montcenisbahn gestellt wissen. Die dadurch entstehende Vermehrung der Anlagekosten sollte durch Subsidien gedeckt werden und die Gesammtlänge des Bahnnetzes sollte 263 Kilometer betragen. Die Konferenz erkannte es als eine nothwendige Bedingung zur Bildung einer Uebernahmsgesellschaft, dass die betheiligten Staaten Subventionen im Betrage von 85 Millionen und zwar Italien 45, die Schweiz und die deutschen Staaten je 20 Millionen Franken leisten. Die Gesammtkosten mit Einschluss der Bauzinsen wurden zu 187 Millionen Franken veranschlagt. Der schweizer. Regierung soll der Betrag der Subventionen übergeben, wie auch die Ueberwachung des Baues und Betriebes der Bahn anvertraut werden. Die schweizer. Bundesregierung hat unter Einforderung einer entsprechenden Kaution von der Uebernahmsgesellschaft dafür zu sorgen, dass die Bahn auf dem, einer grossen internationalen Linie entsprechenden Fusse betrieben werde und behält sich vor, die zur Wahrung der Neutralität und zur Vertheidigung des Landes erforderlichen Massregeln ergreifen zu können.

Diese vorbereitenden Arbeiten sollten indessen ein zweites Mal durch ein Ereigniss von nicht absehbarer Tragweite unterbrochen werden. Am 19. Juli 1870 wurde in Berlin die französ. Kriegserklärung überreicht und von der Entscheidung durch das Schwert hing das Schicksal der Gotthardbahn ab.

Im März 1871 nahm der deutsch-französ. Krieg sein für

Deutschland erfreuliches Ende. Italien, Deutschland und die Schweiz genehmigten im gleichen Jahre die für die Gotthardbahn zugesagten Subventionen, wodurch die Grundlagen für die Bildung einer Bahngesellschaft für die Gotthardbahn geschaffen waren und dieselbe nun konstituirt werden konnte.

Durch Herrn Nationalrath Dr. Alfred Escher in Zürich wurde im Oktober 1871 mit den Vertretern einer deutschen Finanzgruppe ein Vertrag abgeschlossen, nach welchem dieselbe die Beschaffung des gesammten über die Subventionen hinaus erforderlichen Baukapitals fest übernahm, ferner hatte der schweizer. Bundesrath mit Genehmigung der ergänzten Statuten der Gotthardbahn-Gesellschaft unterm 3. November 1871 die Mittheilung verbunden, dass am 31. Oktober desselben Jahres die Ratifikation der Verträge vollzogen worden sei, welche die Schweiz mit Italien und Deutschland bezüglich Erstellung der Gotthardbahn abgeschlossen habe.

Den 11jährigen vereinten Bestrebungen der hiezu berufenen Abgeordneten, insbesondere aber den mit zäher Ausdauer, mit Geist und Geschick ins Werk gesetzten Verhandlungen und unausgesetzten Bemühungen der HH. Dr. Alfred Escher in Zürich und Regierungsrath J. Zingg in Luzern (beide spätere Direktions-Präsidenten der Gotthardbahn) war es nun endlich gelungen, die dem Gotthardbahnunternehmen entgegenstehenden Schwierigkeiten zu beseitigen und dasselbe auf feste Grundlagen zu stellen.

Verwaltung und Direktion.

Die Konstituirung der Gotthardbahn-Gesellschaft erfolgte am 6. Dezember 1871.

Unter den Grundlagen der Unternehmung sind zunächst die genannten Staatsverträge zu erwähnen. Diese Verträge enthalten im Wesentlichen diejenigen Bestimmungen, welche im Schlussprotokoll der internationalen Berner Konferenz niedergelegt wurden. Gemäss diesen Bestimmungen und einem Spezialprotokoll steht jedem an der Subvention betheiligten Schweizer-

Kanton das gleiche Stimmrecht in der Generalversammlung der Aktionäre zu, welches ein Aktionär für ein Aktienkapital von gleichem Betrage auszuüben berechtigt wäre. Die Gesammtheit der das schweizer. Subventionskapital vertretenden Stimmen darf übrigens 1/6 der in einer Generalversammlung vertretenen Gesammtstimmenzahl nicht übersteigen. Als Sitz der Gesellschaft war laut Statuten Luzern bestimmt worden. Die Kaution, welche die Gesellschaft beim Bunde zu erlegen hatte, betrug 10 Millionen Franken.

Die Grundlagen der Unternehmung, soweit sie auf den Staatsverträgen beruhten, waren in Anbetracht des in den Jahren 1875/77 beim Abschluss der Detailprojekte und der Kostenvoranschläge für die Ausführung des ganzen Netzes sich ergebenden Defizites von 90 Millionen Franken gegenüber dem von den technischen Experten Beckh und Gerwig früher berechneten und der Finanzirung des Unternehmens zu Grunde gelegten Voranschlage durch die Beschlüsse einer internationalen Konferenz vom Juni 1877 modifizirt worden. Die dadurch bedingten Aenderungen fanden in einem Zusatzvertrag Ausdruck, welcher am 12. Mai 1878 zwischen Bevollmächtigten der betreffenden 3 Regierungen vereinbart und im Jahre 1879 von der schweizer. Bundesversammlung, dem deutschen Reichstage und dem italienischen Parlament genehmigt wurde.

Nach diesem Zusatzvertrage bleibt das Netz der Gotthardbahn, wie es früher bestimmt wurde, unverändert. Da es sich indessen als unmöglich herausstellte, sofort die zur Ausführung des ganzen Netzes erforderlichen Geldmittel aufzubringen, so wurde die Verpflichtung der Gotthardbahn-Gesellschaft, die noch auszuführenden Linien gleichzeitig mit dem grossen Tunnel zu vollenden, auf die Strecken Immensee – Göschenen, Airolo — Biasca und Cadenazzo—Pino (Dirinella) beschränkt, der Bau der Linien Luzern – Küssnacht – Immensee, Zug – Arth Goldau und Giubiasco—Lugano aber auf einen späteren Zeitpunkt verschoben.

Die Schweiz hatte sich verbindlich gemacht, dafür zu sorgen, dass die Linie Immensee—Pino auf den Zeitpunkt ihrer Inbetriebssetzung bei der Station Immensee mit der von der Aargauischen Südbahn-Gesellschaft herzustellenden Linie Rothkreuz – Immensee, bezw. durch diese und die schweizer. Nord-

ostbahn mit Luzern und Zürich verbunden werde. Ebenso hatte Italien die Verpflichtung übernommen, zu bewirken, dass auf denselben Zeitpunkt der Anschluss des italienischen Netzes an die Linie Immensee—Pino erfolge.

Sodann wurde zum Zwecke der Kostenverminderung die Herabsetzung des Minimalradius der Kurven und die Erhöhung des Steigungsmaximums gestattet. Auch wurde das Zugeständniss gemacht, dass die Zufahrtsrampen Erstfeld – Göschenen und Airolo – Biasca, welche ein zweites Geleise zu erhalten bestimmt waren, einstweilen einspurig gebaut werden können. Der für die Erstellung des reduzirten Netzes erforderliche Subventionsbetrag wurde von 85 auf 113 Millionen erhöht und zwar durch das deutsche Reich und Italien mit je 10 und durch die Schweiz mit 8 Millionen Franken.

Früher als es seiner Zeit für möglich gehalten wurde, kam jedoch die Ausführung des verschobenen Baues der Linie Giobiasco—Lugano zu Stande und zwar gleichzeitig mit der Hauptlinie, indem zu diesem Zwecke die Schweiz und Italien mit einer von beiden Theilen zur Hälfte zu tragenden besonderen Beitragssumme sich hiezu verpflichtet hatten.

Die beiden andern verschobenen Linien sind erst jetzt in der Ausführung begriffen.

Damit war das unendlich schwere Werk gelungen, das Unternehmen und zugleich die ursprüngliche Gesellschaft vor dem so nahe drohenden Ruin zu retten. Die Wiederherstellung erfolgte in allen Theilen ziemlich genau nach dem von Herrn Dr. Alfred Escher aufgestellten Programm.

Gesellschafts-Organe.

Die Verwaltung der Gotthardbahn ist durch die Gesellschaftsstatuten, sowie durch die von der Direktion erlassenen, bezw. von dem Verwaltungsrathe genehmigten Vorschriften geregelt. Die Statuten bezeichnen als Organe der Gesellschaft die Generalversammlung, den Verwaltungsrath und die Direktion. — Die Generalversammlung besteht aus den Aktionären und aus den Vertretern der bei der Subvention betheiligten

Schweizer-Kantone. — Der Verwaltungsrath trifft die Wahl der Mitglieder, des Präsidenten, Vizepräsidenten und zweier Ersatzmänner der Direktion und bestimmt die Besoldung derselben, er wählt den Oberingenieur, sowie den Chef des Bureaus der Rechnungsrevision. Der Verwaltungsrath bestand während der Bauperiode aus 24 Mitgliedern, von denen 3 die Direktion zu bilden und 2 als Ersatzmänner derselben zu fungiren hatten. Nach Vorschrift der Statuten wurde der Verwaltungsrath für die ganze Dauer der Bauperiode zur Hälfte von dem schweizer. Bundesrathe und der Vereinigung schweizer. Kantone und Eisenbahngesellschaften zur Anstrebung einer Gotthardbahn, zur andern Hälfte von den Gründern der Gotthardbahn-Gesellschaft gewählt. Während der Betriebsperiode dagegen sollte der Verwaltungsrath aus 25 Mitgliedern bestehen, welche von der Generalversammlung für eine Amtsdauer von 6 Jahren gewählt werden, und von denen wenigstens 15 Schweizer zu sein und in der Schweiz zu wohnen haben.

Der Direktion sind alle Verrichtungen zur Verwirklichung des nach den Statuten zulässigen Gesellschaftszweckes übertragen, soweit sie nicht der Generalversammlung oder dem Verwaltungsrathe zugeschieden sind. Sie bestellt 3 Departements, deren Aufgabe darin besteht, die Geschäfte der Behandlung durch die Gesammtdirektion vorzubereiten oder sie, soweit ihnen die Kompetenz hiezu eingeräumt ist, von sich aus zu erledigen, sowie die von der Direktion gefassten Beschlüsse in Vollziehung zu setzen.

Der Oberingenieur während der Dauer der Bauperiode war der Direktion als oberster technischer Leiter beigegeben. Er richtete die für die Direktion bezw. den Verwaltungsrath bestimmten Vorlagen und Anträge an die Direktion und wohnte den Sitzungen derselben mit berathender Stimme bei.

Unmittelbar unter der Direktion, bezw. unter dem betreffenden Departement stehen die Zentralstellen für das Rechnungs- und Kassenwesen, ferner das Archivariat und die Material-Verwaltung.

Im Jahre 1879 ist in der Organisation der Gotthardbahn zunächst auf dem Wege der Statutenrevision eine wesentliche Veränderung eingetreten. Es wurden nämlich die Bestimmungen

dahin abgeändert, dass mit Eintritt der Betriebsperiode der Verwaltungsrath aus 29 Mitgliedern besteht, von denen 22 durch die Generalversammlung und 7 vom schweizer. Bundesrathe gewählt werden. Wenigstens 17 sollen Schweizer sein und in der Schweiz wohnen.

Im Hinblicke auf die nahe bevorstehende Eröffnung des durchgehenden Betriebes wurde sodann im Jahre 1881 ein neues Reglement, betreffend die Organisation der Betriebsverwaltung, erlassen und vom Bundesrathe genehmigt. Nach demselben wurden zur Besorgung des Betriebsdienstes folgende Dienstabtheilungen gebildet: das kommerzielle Bureau, die Betriebskontrolle, das Bureau für Reklamationswesen und der, einem fachkundigen Mitgliede der Direktion unterstehende, Betriebsdienst im engeren Sinne. Letztere Abtheilung besteht aus dem Bahnaufsichts- und Unterhaltungsdienst (Vorstand der Oberingenieur), dem Stations-, Expeditions- und Zugsdienst (Vorstand der Oberbetriebsinspektor), sowie dem Maschinen- und Werkstättendienst (Vorstand der Maschinenmeister).

Der Personalbestand des Verwaltungsrathes war während der Bauperiode von 1871/72 bis zum Beginn der Betriebsperiode im Jahre 1879 folgender: als Präsident Nationalrath Feer-Herzog in Aarau; als Vizepräsident Nationalrath Dr. C. Stehlin in Basel bis 1876, sodann Nationalrath Karrer von Sumiswald; als Mitglieder: Dr. Alfred Escher in Zürich, Direktionspräsident, Jos. Zingg in Luzern, Vizepräsident, J. Weber von Bern, Mitglied der Direktion bis 1878, Köchlin in Basel bis 1877, von Hettlingen in Schwyz, Abraham Stocker in Luzern bis 1877, W. Schmidlin in Basel bis 1872, darnach Sulger in Basel von 1873 an, Arnold in Altdorf, Franchini in Belinzona bis 1877, Anderwerth in Frauenfeld bis 1874, Stoll in Zürich bis 1876, Rieter in Winterthur, Karrer von Sumiswald, Stehlin von Basel von 1876 an, Hertenstein in Winterthur von 1878 an, Frey in Aarau von 1878 an, Messner in Thurgau von 1875 an, Bonzanigo in Belinzona von 1877 an, Moser-Ott in Schaffhausen. Aus Deutschland: von Rothschild in Frankfurt bis 1878, Mevissen in Köln bis 1878, Abr. von Oppenheim in Köln bis 1878, A. v. Hansemann in Berlin bis 1878, Wendelstadt in Köln. Aus Italien: Servadio in Florenz

bis 1875, sodann Graf Belinzaghi in Mailand bis 1877, Bombrini in Florenz bis 1877, Graf Menabrea in Rom bis 1877, Mordini in Rom bis 1877.

Personalbestand des Verwaltungsrathes während der Betriebsperiode vom Jahre 1879 bis Ende 1894. a) Von der Generalversammlung gewählt; als Präsident: Feer-Herzog bis 1880, Dr. C. Stehlin 1880/81, Rieter 1882/89, Schuster-Burkhard in Basel von 1890 an; als Vizepräsident: Stehlin bis 1880, Rieter 1880/82, Karrer 1882/86, Schuster-Burkhard 1886/90, Haberstich von Aarau 1890/91, Oberst Hammer von 1891 an; als Mitglieder des Verwaltungsrathes: Jos. Zingg, Direktions-Präsident bis 1890, Dr. Sev. Stoffl von Frauenfeld, Direktions-Vizepräsident bis 1890, Präsident von 1891 an, Herm. Dietler von Solothurn, Direktions-Mitglied, Direktions-Vizepräsident von 1891 an, Wüst von Luzern von 1886 an, Direktions-Mitglied von 1891 an, Arnold bis 1890, Muheim in Aldorf von 1890 an, Rieter bis 1889, Abegg in Zürich von 1890 an, Haberstich 1885/91, Moser-Ott, Frey bis 1880, C. Figdor in Wien von 1883 an, Bonzanigo, Karrer bis 1886, Romann Abt in Luzern von 1891 an, von Hettlingen bis 1887, Sutter in Muottathal von 1887 an, Sulger in Basel bis 1881, Pfyffer-Balthasar in Luzern 1882, G. Koller in Bern von 1883 an, Schnyder-Crivelli in Luzern bis 1881, Stähelin-Brunner in Basel 1882/86, Geigy-Merian in Basel von 1887 an, Wendelstatt in Köln bis 1884, Borgnini in Florenz von 1885 an, E. v. Oppenheim in Köln 1879/83 und 1887/94, Gerson v. Bleichröder in Berlin 1883/92, Hans v. Bleichröder in Berlin von 1893 an, A. Salomonson in Berlin, F. Dülberg in Berlin bis 1887, Cavallini in Mailand bis 1882, Oberst Fischer in Aarau 1885/89, Ringier in Aarau von 1889 an, Correnti in Rom bis 1888, Brambilla in Mailand von 1888 an, Tortarolo in Genua, Maraini in Rom von 1880 an. b) Vom Bundesrathe gewählt: Wirkl. Geh. Oberregierungsrath Kinel in Berlin, Oberfinanzrath v. Knapp in Stuttgart bis 1886, Präsident v. Schlierholz in Stuttgart von 1886 an, Generaldirektor Massa in Mailand, Senator Allievi in Rom, Nationalrath Alex. Bucher in Burgdorf bis 1881, Nationalrath Bützberger in Langenthal 1881/87, Fürsprech Sahli in Wohlen, Kanton Bern von 1887 an, Staatsrath E. Rossi in Lugano, Regierungsrath Spiller in Winterthur.

Im Jahre 1872 wurde vom Verwaltungsrath auf Antrag der Direktion Herr Baudirektor Gerwig aus Karlsruhe zum Oberingenieur der Gotthardbahn ernannt; ferner erfolgten auch die Wahlen für sämmtliche Beamtungen der administrativen Zentralverwaltung durch die zuständigen Gesellschaftsorgane.*)

Nachdem die Wahl des Herrn Dr. Alfred Escher zum Präsidenten der Direktion in dem Sinne stattgefunden hatte, dass derselbe seinen Wohnsitz in Zürich beibehalte, wurde beschlossen, dass das seinem Departement zugehörige Hilfspersonal und ebenso der Oberingenieur mit dem Personal seines Zentralbureaus den Wohnsitz in Zürich zu nehmen habe. Für Unterbringung der getrennten Abtheilungen wurden sowohl in Luzern, als auch in Zürich entsprechende Gebäude angekauft.

Im Jahre 1875 hatte Herr Gerwig in Folge entstandener Meinungsverschiedenheiten zwischen ihm und der Direktion seine Entlassung von der Stelle eines Oberingenieurs verlangt und erhalten. Diese Stelle wurde sodann dem Herrn Wilh. Hellwag aus Eutin, Baudirektor der österreichischen Nordwestbahn übertragen und zu seinem Stellvertreter Herr Ed. Gerlich von Odrau in Schlesien, sowie zum Inspektor für die Tunnelbauten Herr Ingenieur J. Kauffmann aus Heilbronn gewählt.

Da im Juli 1878 der, um das Zustandekommen und die Rekonstruktion des Unternehmens, hochverdiente Direktions-Präsident Herr Dr. Alfr. Escher seine Wirksamkeit im Schoosse der Gesellschaftsorgane abgeschlossen hatte, so fand die Uebersiedlung der in Zürich befindlichen Geschäftsabtheilungen nach Luzern statt, wo die Geschäfte der Direktion durch Herrn J. Zingg unter Mitwirkung zweier Ersatzmänner für einstweilen besorgt wurden. Das 3. Mitglied der Direktion Herr Weber war im gleichen Jahre mit Tod abgegangen.

---

*) Die Wahl Gerwig's erfolgte erst, nachdem der früher gewählte, aus der Etzel'schen Schule hervorgegangene, ehemalige Bauleiter der Brennerbahn, Organisator und Vorstand der k. ungar. Eisenbahn-Baudirektion und damalige k. Baurath in Wien Herr Achilles Thommen aus Basel die Oberingenieurstelle der Gotthardbahn desshalb abgelehnt hatte, weil bei Festsetzung der Vertragsbestimmungen seinem Verlangen, den Berathungen der Direktion mit beschliessender Stimme beizuwohnen, seitens des Direktions-Präsidenten Herrn Dr. A. Escher nicht entsprochen worden war.

Nachdem die Stellung des Herrn Oberingenieurs Hellwag zu der Gotthardbahn unhaltbar geworden war, wurde derselbe durch die Verwaltung entlassen und die Führung der Geschäfte des Oberingenieurs interimistisch dessen Stellvertreter Herrn Gerlich übertragen. Der dadurch entstandene Rechtsstreit wurde durch schiedsrichterlichen Austrag erledigt.

Im Jahre 1879 ernannte der Verwaltungsrath aus seiner Mitte die Direktion, nämlich die Herren J. Zingg in Luzern als Präsident, Nationalrath Dr. S. Stoffl in Frauenfeld als Vizepräsident und Nationalrath Ingenieur H. Dietler in Solothurn als Mitglied, ferner am 30. Juli desselben Jahres auf Antrag der Direktion zum Oberingenieur für den Bau den bisherigen Oberingenieur der J.-B.-L.-Bahn Herrn Bridel in Biel mit Bestätigung des Herrn Gerlich als Stellvertreter desselben. Die beiden letzteren Herren verliesssn nach Vollendung des Baues im Jahre 1882 ihre Stellung bei der Gotthardbahn, ebenso der Inspektor für Tunnelbauten, Herr Kauffmann.

Im Jahre 1881 wurde Rich. Bechtle aus Heilbronn*) zum Oberingenieur gewählt und bei seinem nach 17jähriger Thätigkeit im Dienste der Gotthardbahn im Oktober 1890 aus Gesundheitsrücksichten erfolgten Rücktritt der frühere Sektions- und Bahningenieur, damaliger Bauinspektor Herr A. Schrafl aus Botzen zu seinem Nachfolger bestimmt. Zum Vorstande des Stations-, Expeditions- und Zugsdienstes war Herr Th. Siegfried aus Zofingen, des Maschinen- und Werkstättendienstes Herr J. Stocker aus Luzern, nach dessen Tode Herr E. Frey aus Olten ernannt worden.

Am 19. Januar 1891 erlitt die Gotthardbahn einen schweren Verlust durch den Tod des um die Begründung, die Ausführung der Rekonstruktion und die Konsolidirung des Unternehmens hochverdienten Direktions-Präsidenten Herrn Jos. Zingg. Der Verwaltungsrath wählte an dessen Stelle Herrn Dr. S. Stoffl, zum Vizepräsidenten Herrn Dietler und zum Mitglied der Direktion Herrn Nationalrath Wüst in Luzern.

*) Im Jahre 1874 technischer Gehilfe auf dem Zentralbureau des Oberingenieurs, von 1875 an Vorstand der Bausektion Flüelen—Göschenen.

Der Bau.

Die Vorarbeiten für den Bau einer Eisenbahn erhalten bei Gebirgsbahnen eine ganz hervorragende Bedeutung, wesshalb es angezeigt erscheint, hier etwas näher auf dieselben einzugehen. Bei der Gotthardbahn zerfällt der technische Theil der Vorarbeiten, d. h. die Planaufnahmen, Wahl der Trace, Projektirung, Baukostenberechnung etc., in 5 verschiedene Zeitabschnitte, nämlich in diejenigen unter Ingenieur Wetli, unter den technischen Experten Beckh und Gerwig, unter Oberingenieur Gerwig und unter Oberingenieur Hellwag-Gerlich, sowie in denjenigen während der Betriebsperiode.

Die unter Wetli in den Jahren 1861 und 1862 im Auftrage des damaligen Gotthardkomités vorgenommenen Terrainaufnahmen und Plananfertigungen mit Schichtenkurven in Höhenabständen von 20 m im Massstabe 1 : 10 000 (entgegen dem Vorschlag Wetli in 1 : 5000) wurden bei Ausarbeitung der generellen Projekte Wetli's und der technischen Experten, sowie in allen späteren Perioden benützt. Unter den Oberingenieuren Gerwig und Hellwag wurden sodann genauere Terrainaufnahmen vorgenommen und Schichtenpläne im Massstabe 1 : 5000, 1 : 2500, 1 : 1000 und 1 : 500, ferner Katasterpläne in 1 : 1000 angefertigt.

Für die Projektsbearbeitung waren bestimmte, von den betreffenden Oberingenieuren verfasste und von der Direktion genehmigte Vorschriften und Normalien massgebend.

Der Tunnel durch den Gotthard und die Tunnel der Tessiner Thalbahnen Biasca – Locarno und Lugano—Chiasso waren von vorneherein in 2spuriger, diejenigen der übrigen Thalbahnen aber in einspuriger Ausführung angenommen, während unter Hellwag-Gerlich für die Tunnel der beiden Zufahrtsrampen die Pressel-Kauffmann'schen Sparprofile vorgeschrieben waren. Nach diesem System wurden diejenigen Tunneltheile, welche in festem Felsen auszubrechen waren und ohne Mauerung belassen werden konnten, in einspuriger Anlage vorgesehen mit der Bestimmung, sie später bei Ausführung des zweiten Geleises zu erweitern; alle Tunneltheile aber, welche eine Ausmauerung er-

forderten, sollten von Anfang an in zweispuriger Anlage erstellt werden.

Mit Rücksicht auf die grosse Verschiedenheit in Anlage und Ausführungszeit der einzelnen Linien empfiehlt es sich, dieselben getrennt zu besprechen, wie folgt:

I. Terrain- und Projektsbeschreibung.

a) Grosser Gotthardtunnel, Strecke Göschenen—Airolo.

Die von dem Tunnel durchfahrene, ca. 15 Kilometer breite Parthie der Zentralalpen erhebt sich mit dem eigentlichen, vorherrschend aus Glimmergneiss bestehenden Gotthardmassiv in aufrecht stehenden, nach Süden und Norden fächerförmig abfallenden Schichten bis zur Meereshöhe von 2970 m im Kastellhorn.

Bei Bestimmung der Lage des Alpentunnels in Länge, Richtung und Höhe waren ausser den klimatischen Verhältnissen der beiderseitig anschliessenden offenen Bahnstrecken und der geologischen Beschaffenheit des Gebirgsstockes die bei andern grossen Tunnelbauten gemachten Erfahrungen massgebend. Dass ein möglichst tief gelegener Alpendurchstich am wünschenswerthesten war, bedarf keines weiteren Nachweises. Der höchste Punkt der Bahn musste mit Rücksicht auf leichtere Beseitigung der eintretenden Gebirgswässer während des Baues, möglichst in Tunnelmitte angenommen werden, von wo die Bahn nach beiden Seiten hin abfällt.

Die jetzige Lage des Tunnels wurde annähernd von den Ingenieuren Emanuel Müller in Altdorf und Gottlieb Koller in Basel vorgeschlagen, sodann im Jahre 1872 von Oberingenieur Gerwig festgestellt in der Länge von 14 900 m mit einer den beiden Endstationen Göschenen und Airolo entsprechenden Höhenlage.

b) Zufahrtsstrecke Flüelen—Göschenen mit der Nordrampe Erstfeld—Gotthardtunnel.

Dieselbe bewegt sich ausschliesslich im Reussthale.

Auf der ca. 15 Kilometer langen Strecke zwischen der Reussmündung bei Flüelen und dem Eintritt des Maderaner Thales bei Amsteg erhebt sich der breite Thalboden in der Steigung

von ca. 5½ pro Mille. Bei Amsteg tritt die Reuss aus einer Felsschlucht heraus, in welcher die Flusssohle successive in mittlerer Steigung von 27 bis 100‰ das Ende der Station Göschenen und von da mit durchschnittlich 124‰ durch die Schöllenenschlucht die Andermatter Hochebene erreicht.

Die Reuss hat sich in ihrem ca. 16 Kilometer langen Lauf von dem Beginn des Absturzes oberhalb der Teufelsbrücke bis Amsteg, ebenso wie ihre grösseren Nebenflüsse, die Mayenreuss bei Wassen und die Göschenerreuss mehr oder weniger tief in die felsige Thalsohle eingefressen. Die Querprofile des Reussthales sind im Allgemeinen derart gestaltet, dass das Terrain von der Thalsohle aus mässig, mit zunehmender Höhe aber stärker und theilweise bis zu senkrechten Felswänden ansteigt.

In Bezug auf die geologische Beschaffenheit ist zu erwähnen, dass der Hochgebirgskalk des Urnersees bis gegen Erstfeld und Amsteg ins Reussthal eintritt und den unterhalb Erstfeld von der Thalsohle aufsteigenden Glimmergneiss und Glimmerschiefer überlagert.

Von Gurtnellen an bis zum Urnerloch tritt der Gneissgranit des Finsterarhornmassives zu Tage.

Mit Rücksicht auf die verschiedene Gesteinsbeschaffenheit und die Terrainformation, sowie auf das Vorhandensein von Lawinenzügen und Wildbächen an beiden Thalwänden ist für die Bahnanlage die rechte Seite zwischen Altdorf und Bristen, die linke Seite aber von letzterem Orte, bezw. von Inschi bis Göschenen der gegenüberliegenden Thalseite vorzuziehen.

Die 22 Kilometer lange Strecke Flülen—Gurtnellen mit der Thalübersetzung zwischen Bristen und Inschi wurde annähernd nach der Wetli'schen, die 5 Kilometer lange Strecke Gurtnellen—Pfaffensprung mit dem Spiraltunnel nach der Hellwag-Gerlich'schen und die 11,7 Kilometer lange Strecke Pfaffensprung—Göschenen mit der Entwicklungsschleife bei Wassen annähernd nach der Gerwig'schen Projektslinie ausgeführt.

Auf der ca. 9,5 Kilometer langen Strecke Flülen—Altdorf—Erstfeld folgt die Bahntrace in nahezu durchaus gerader Linie dem Thalboden. In Erstfeld findet der Maschinenwechsel für die Bergstrecke statt, welche nun mit theilweiser Anwendung des Steigungsmaximums bis zu der ca. 5 Kilometer entfernten

Station Amsteg sich erhebt. Im weiteren kontinuirlichen Aufsteigen durchbricht die Bahn im Tunnel einen Ausläufer der Windgelle, übersetzt sodann auf hohem Viadukt das zwischen der Windgelle und dem Bristenstock von Osten her ins Reussthal eintretende Maderanerthal, unterfährt in einem langen Tunnel das gefährliche Bristenlauithal und tritt an der Schluchtverengung zwischen Bristen und Inschi auf 77 m weiter, 74 m über der wildschäumenden Reuss gelegener eisernen Fachwerkbrücke auf die linke Thalseite über, um an derselben aufsteigend mit Durchtunnellung mehrerer Bergvorsprünge und Uebersetzung einiger Seitenthäler und Wildbäche in die Station Gurtnellen zu gelangen.

Von hier aus wird die Maximalsteigung noch ca. 1½ Kilometer in offener Bahnführung fortgesetzt bis zu einem Punkte, wo das Bahnvisier nur noch wenige Meter über der Flusssohle liegt und bei weiterer Fortführung entlang der Reuss unter diese gelangen müsste. Dieser Umstand rührt, wie aus der Zeichnung ersehen werden kann, daher, dass die Flusssohle, welche bei der Inschireussbrücke noch mehr als 70 m unter der Fahrbahn liegt, viel stärker als letztere ansteigt und schon 7 Kilometer weiter flussauf die Bahnhöhe nahezu erreicht hat. Es ist daher eine künstliche Hebung bezw. Verlängerung der Bahn nöthig, um diese an der Thallehne weiter fortführen zu können. Da aber ein hiezu geeignetes Seitenthal nicht vorhanden ist, muss die Bahnentwicklung durch Eindringen in das Innere der Berglehne in Form einer vollständig um 360° sich drehenden Spirallinie bewerkstelligt werden, wodurch die Bahn bei einer Verlängerung von 2130 m um 51 m gehoben wird. Von dieser Schraubenlinie mussten 1476 m im Tunnel, dem sogenannten Pfaffensprungtunnel, geführt werden. Beim Verlassen desselben zieht sich die Trace an der linken Thalseite weiter aufwärts und gelangt nach einem Lauf von 2½ Kilometer, in dem sie mehrere Seitenthäler und Wildbäche auf Brücken übersetzt und einige Bergvorsprünge in Tunneln durchbricht, wieder an eine Stelle, wo sie nur noch 12 m über der Reusssohle liegt und sonach abermals eine künstliche Hebung der Linie vorgenommen werden musste.

In der Umgebung dieser Stelle beim Dorfe Wassen sind jedoch die Terrainverhältnisse derart gestaltet, dass auf der

betreffenden ca. 2½ Kilometer langen Thalstrecke durch die von Oberingenieur Gerwig, dem Erbauer der badischen Schwarzwaldbahn, ausgesuchte Bahntrace eine aus drei über einander liegenden Linien bestehende Bahnlänge von im Ganzen 8 Kilometer, bei einer Gesammthebung von 177 m erzielt werden konnte. Die Hebung bezw. Verlängerung wurde dadurch bewerkstelligt, dass die Bahn an der bezeichneten Stelle im Halbkreis sich wendet, indem sie zweimal, nämlich vor dem Eintritt in den auf der rechten Thalseite gelegenen Wattinger Kehrtunnel, und nach dem Verlassen desselben die Reuss auf Brücken überschreitet, sodann den lawinenführenden Rohrbach im Tunnel unterfährt und in rücklaufender Linie die auf der Wassener Terrasse gelegene Station erreicht. Die Station Wassen liegt auf der Meereshöhe von 931 m und zwar 49 m über der unteren und 82 m unter der oberen Linie diesser grossartigen Bahnentwicklung. Von dieser Station aus wird die rücklaufende und ansteigende Richtung gegen Norden, d. h. thalabwärts fortgesetzt, das lawinenführende Entschigthal mittelst einer Gallerie unterfahren, ferner die Mayenreussschlucht auf einer 150 m langen, 71 m über der Flusssohle gelegenen Brücke überschritten und die Bahn nach Durchtunnellung eines Felsvorsprungs in den Leggisteinkehrtunnel eingeführt, welcher die obere Linie mit der mittleren verbindet. Beim Verlassen dieses Tunnels wird die Mayenreussschlucht zum dritten Male überbrückt und die Bahn nach Durchfahrung des Mayenkreuztunnels, sowie nach abermaliger Durchkreuzung des lawinenführenden Entschigthales im Tunnel, Ueberschreitung der Kellerfelsschlucht auf 90 m langem Viadukt und des Rohrbaches auf 60 m weiter eiserner Bogenbrücke im Naxbergtunnel fortgeführt.

Der 1570 m lange Naxbergtunnel unterfährt drei gefährliche Lawinenthäler, nach dem Verlassen des Tunnels überschreitet die Bahn mehrere kleinere Lawinenzüge auf Brücken und unmittelbar vor der Station Göschenen auf 65 m weiter, 50 m hoher eiserner Fachwerkbrücke die Felsschlucht der Göschenerreuss, um in die auf der Meereshöhe von 1109 m gelegene Station einzutreten, welche an ihrem südlichen Ende nur wenige Meter über die Sohle der Gotthardreuss sich erhebt und dieselbe nahe vor dem grossen Tunnelportal mit zwei Stationsgeleisen überbrückt.

Zu erwähnen ist noch, dass Wetli seine Bahnentwicklung in die Gegend von Gurtnellen gelegt und zur Erreichung seines höher gelegenen Gotthardtunnels einen Spiraltunnel bei Göschenen in sein Projekt aufgenommen hatte. Die techn. Experten hatten den Beginn der Nordrampe ebenfalls in Erstfeld angenommen, blieben aber auf der rechten Thalseite bis Wyler, wo sie die Reuss übersetzten, sodann die Bahnentwicklung auf der linken Thalseite bei Gurtnellen vornahmen, um daselbst diejenige Höhe zu erreichen, welche es ermöglichte, bei weiterem Ansteigen an der Lehne hoch über der Thalsohle sich an die obere Linie bei Wassen anzuschliessen und mit dieser in die Station Göschenen zu gelangen. Das von Gerwig empfohlene Projekt erhebt sich schon 1600 m unterhalb Erstfeld in der Maximalsteigung und bleibt mit einer kleinen Bahnentwicklung im Maderanerthal auf der rechten Thalseite bis zur Strassenbrücke beim Pfaffensprung, um daselbst nach erfolgter Reussübersetzung sich mit der später ausgeführten Linie zu vereinigen.

Mit der ausgeführten Bahnlänge von ca. 38¾ Kilometer der Strecke Flülen-Göschenen wurde eine Höhe von 670 m erstiegen. Von der Gesammtlänge entfallen 7294 m auf 20 verschiedene Tunnel und Gallerien und 1300 m auf grosse Brücken und Viadukte. Die Vorarbeiten und Projekte dieser Strecke vom Jahre 1875/79, wie auch die eigentlichen Bauarbeiten von 1879/82 wurden unter der Bausektion Wassen durchgeführt.

c) Zufahrts-Strecke Airolo—Biasca mit der Südrampe Gotthardtunnel—Biasca.

Die über die steilen Felshänge der südlichen Abdachung des Gotthard-Gebirges herabstürzende Tremola ergiesst sich ca. 1½ Kilometer flussaufwärts von Airolo in den westlich aus dem Bedrettothal hervortretenden Tessinfluss. Das obere Tessinthal, die sogenannte Leventina, wird in seinem ca. 37 Kilometer langen Lauf zwischen Airolo und Biasca von drei mächtigen Felsriegeln aus Glimmerschiefer und Gneiss durchquert, zwischen welchen dem Flusse ein mässiges Gefälle angewiesen ist, während sich derselbe durch die Felspartien bei Stalvedro, Daziogrande und der Biaschina in mehr oder weniger

breiten und tiefen Schluchten mit starkem Gefälle seinen ungehemmten Lauf erzwungen hat.

Die Querprofile des oberen Tessinthales sind im Allgemeinen ähnlich gestaltet wie diejenigen des Reussthales, nur treten in ersterem die senkrechten Thalwände meist unvermittelter und in grösserer Höhe aus der Thalsohle hervor, als in letzterem.

Auch auf der südlichen Bergrampe kamen verschiedene Projektsperioden vor; es wurde jedoch nur die Hellwag-Gerlichsche Projektslinie zur Ausführung gebracht.

Mit Rücksicht auf die in höherer Lage ausserordentlich schwierige Terrainbeschaffenheit der beiden Thalwände zwischen Dazio und Giornico wurde die Bahn von Airolo ausgehend im Maximal-Gefälle dem Thalboden zugeführt, um hierauf die günstigen Terrainverhältnisse desselben nach Möglichkeit auszunützen und das starke Gefälle der beiden unteren grossen Thalstufen durch künstliche Bahnverlängerung mittelst je zwei vollständiger Spirallinien zu überwinden. Auf diese Weise wird mit fünfmaliger Ueberschreitung des Tessinthales, sowie mit Passirung mehrerer Thalschluchten und Wildbäche auf Brücken und Viadukten, ferner mit Durchfahrung von 13 Tunnel, worunter vier ca. 1500 m lange Spiraltunnel und von 4 Zwischenstationen die am rechten Tessinufer gelegene Station Giornico erreicht. Hierauf fällt die Trace mit 27‰ auf ca. 3 Kilometer Länge, indem sie auf einer 125 m langen Tessinbrücke auf die linke Thalseite übergeführt wird, sodann mit geringerem Gefälle die Station Bodio erreicht und nun dem Thalboden folgend mit Ueberbrückung zweier Arme des Wildbaches bei Bodio und des Brennoflusses sammt dessen Inundationsgebietes in die 296 m hoch gelegene Maschinenwechselstation Biasca eintritt.

Wetli und die technischen Experten führten die Trace von der Station Airolo aus grossentheils im Maximalgefälle auf der linken Thalseite abwärts bis Faido, wo sie ca. 100 m über der Thalsohle anlangte. Von hier aus wurde sie durch Wetli mittelst Spitzkehren in die Thalsohle hinabgezogen, um dieser bis zum oberen Rand der Stromschnelle in der Biaschina zu folgen und das bedeutende Gefälle der Letzteren bei Giornico durch ein zweites Paar Spitzkehren zu überwinden. Die Experten jedoch bleiben mit ihrer Projektslinie von Faido aus in fortlaufen-

dem Maximalgefälle hoch oben an der Lehne und stiegen erst bei Giornico mittelst einer langen aus 3 Linien und 2 Kehrtunneln bestehenden Entwicklungsschleife in die Thalsohle hinab.

Gerwig zog die von ihm zur Ausführung empfohlene Projektslinie ebenfalls auf der linken Flussseite zur Thalsohle hinab, verfolgte dieselbe aber nur auf ca. 2 Kilometer Länge und gelangte mit Wiederanwendung des Maximalgefälles in einem Tunnel neben dem Tessinfluss bis zu 10 m unter dessen Sohle, um 33 m über derselben den Tunnel wieder zu verlassen. Die nun folgende im Rutschterrain gelegene Oscolehne wurde durch einen im Halbkreisbogen tief in den Berg hineingelegten Tunnel umgangen, sodann in gleicher Weise wie beim Expertenprojekt nur in etwas tieferer und günstigerer Terrainlage und mit kürzerer Entwicklungsschleife bei Giornico die Thalsohle erreicht.

Mit der ausgeführten Bahnlänge von ca. 46 Kilometer zwischen dem Südportal des grossen Gotthardtunnels und der Station Biasca wurde der Höhenunterschied von 849 m, d. h. die mehr als fünfmalige Höhe des 161 m hohen Ulmer Münsterthurmes überwunden. Von der Gesammtlänge entfallen 8013 m auf Tunnel und 1050 m auf grosse Brücken und Viadukte. Die Vorarbeiten und Projekte wie auch der Bau dieser Strecke wurde unter den beiden Sektionen Faido und Belinzona durchgeführt.

d) Südliche Anschluss-Linien.

Die südlichen Anschluss-Linien im Kanton Tessin, welche sich in drei Zweigen bis zur italienischen Grenze erstrecken, haben ausser der internationalen noch eine besondere lokale Bedeutung, indem sie die drei Hauptstädte, sowie die Hauptthalschaften des Kantons miteinander verbinden.

Dieses ursprünglich grossentheils zum Herzogtum Mailand gehörende Land wurde im 15. und 16. Jahrhundert von den Eidgenossen erobert, welche Landvögte auf den bei Belinzona gelegenen und jetzt noch erhaltenen 3 festen Burgen Uri, Schwyz und Unterwalden eingesetzt hatten. Im Jahre 1798 wurde das Land der helvetischen Republik als Kanton einverleibt. Die Kantonsregierung wechselte alle sechs Jahre ihren Sitz zwischen

Belinzona, Locarno und Lugano. Am Ende der 70er Jahre wurde jedoch erstere Stadt zum alleinigen festen Regierungssitz erkoren. Jede der drei Städte enthält einen schönen Regierungspalast mit grossem Rathssaal.

Die Projekte und der Bau der sogenannten Tessiner Thalbahnen Biasca—Locarno und Lugano—Chiasso wurde unter Oberingenieur Gerwig von 1872 bis Ende 1874, die Vorarbeiten und die zur Ausführung gekommenen Projekte der Linien Giubiasco—Lugano und Cadenazzo—Dirinella dagegen in den Jahren 1875/79 unter Hellwag bezw. Gerlich durchgeführt.

Die ausgeführte 40½ Kilometer lange Linie Biasca—Locarno zieht sich von Biasca durch die sogenannte Riviera dem linken Tessinufer entlang zum ca. 14 m über der Thalsohle angelegten Bahnhof Belinzona hinab, durchfährt am Ende desselben den Felsgrund der Burg Schwyz im Tunnel und übersetzt unterhalb der Abzweigstation Cadenazzo auf langer eiserner Brücke mit fünf je 50 m weiten Oeffnungen das breite Tessinthal, um sodann in den am rechten Seeufer gelegenen Bahnhof Locarno zu gelangen.

Die gleichzeitig ausgeführte 26¼ Kilometer lange Linie Lugano—Chiasso zieht sich von dem 62 m hoch über dem Seequai der Stadt gelegenen Bahnhof Lugano aus an das rechte Seeufer hinab, indem sie die Tassinoschlucht auf 40 m weiter eiserner Bogenbrücke übersetzt und einen Ausläufer des Monte Salvatore im Tunnel durchbricht; sodann überschreitet sie zwischen den Orten Melide und Bissone den Luganer See auf einem ca. 800 m langen Damm, um am linken Ufer bei Capolago das südliche Ende des Sees und darauf den auf schweizer Gebiet gelegenen internationalen Bahnhof Chiasso zu erreichen.*)

Die sechs Jahre später annähernd nach der Wetli'schen Projektslinie ausgeführte circa 26 Kilometer lange Monte-Cenere-Bahn von Giubiasco bis Lugano erhebt sich von der 2 Kilometer unterhalb Belinzona gelegenen Station Giubiasco aus am westlichen, von zahlreichen tiefen Schluchten durch-

*) Wetli hatte den Bahnhof Belinzona in die Ebene dieser Stadt, und den Bahnhof Lugano auf einer von der Stadt aus leicht zu erreichenden Terrasse von höchstens 30 m über dem Quai projektirt.

furchten Abhang des Monte Cenere in der Maximalsteigung von 26‰ zu dessen eingesatteltem Kamm empor, durchbricht denselben in 1675 m langem Tunnel, zieht sich sodann im Vedeggiothal abwärts und gelangt nach Durchfahrung des Massagnotunnels in den Bahnhof Lugano.

Gerwig hatte bei Feststellung der Bahntrace Lugano-Chiasso vorausgesetzt, dass das Steigungsmaximum von 16,67‰ dieser Linie auch bei der Monte-Cenere-Bahn und zwar schon vom Südende des Bahnhofes Belinzona aus in Anwendung gebracht werden sollte.

Die gleichzeitig mit obiger Bahn ausgeführte Pinolinie geht von der Station Cadenazzo aus am linken Tessinufer abwärts, um sodann an der Lehne bis zu einer gewissen Höhenlage über dem Lago-Maggiore sich emporzuheben, welchen See sie an der Tessinmündung bei Magadino erreicht und in annähernd gleichbleibender Höhenlage bei Dirinella an die Grenze und in die auf italienischem Gebiet gelegene Station Pino gelangt.

e) Nördliche Anschluss-Linien.

Dieselben sollten von Luzern über Küssnacht, Immensee nach Arth Goldau und von Zug über Walchwyl nach der gleichen Station führen, um vereint in einer Linie nach Brunnen, sodann entlang dem Vierwaldstättersee nach Flülen behufs Anschluss an die Nordrampe zu gelangen. Wie bereits erwähnt, wurde jedoch die Ausführung der beiden Linien Luzern—Küssnacht—Immensee und Zug—Arth Goldau auf einen späteren Zeitpunkt verschoben und der Anschluss an die Gotthardbahn in Immensee, von Luzern aus über Rothkreuz auf der Linie der schweizer. Nordostbahn bezw. der aargauischen Südbahn durch die Züge der Gotthardbahn bewerkstelligt.

Linie Immensee—Arth Goldau—Brunnen.

Diese zufolge eines vorangegangenen Gutachtens des Baudirektors W. Pressel in Wien nach dem Gerlich'schen Projekte ausgeführte 20¾ Kilometer lange Linie erhebt sich an dem, gegen den Zugersee abfallenden steilen Abhange des Rigi, einen Ausläufer desselben im Tunnel durchbrechend, bis zur Station

Arth Goldau, durchfährt sodann das Schuttgebiet des im Jahre 1806 vom Rossberg niedergegangenen Bergsturzes in offener Linie, zieht sich am linken Ufer des Lowerzer-Sees über die Stationen Steinen und Seewen Schwyz ins Muottathal hinab und erreicht nach Ueberschreitung des Muottaflusses die am Vierwaldstättersee gelegene Station Brunnen.

Die Oberingenieure Gerwig und Hellwag hatten ihren bezüglichen Projekten als Vereinigungspunkt der von Immensee aus am linken, und von Zug aus am rechten Seeufer geführten Anschlusslinien eine im Thalboden gelegene Station Arth zu Grunde gelegt, von wo aus die auf der Höhe von Goldau gelegene Wasserscheide zwischen Zuger- und Vierwaldstättersee vermittelst eines unter dem Goldauer Schutt gelegenen, langen, ansteigenden Tunnels am westlichen Gehänge des Rossberges erreicht werden sollte.

Linie Brunnen—Flülen.

Von Brunnen bis zu dem zwei Kilometer nördlich von Flülen gelegenen Sulzegg bilden den Ostrand des Vierwaldstättersees die dem Rütli und Schillerstein gegenüber senkrecht aufsteigenden Felswände, an denen die Axenstrasse sich hinzieht. Da die nach dem Hellwag-Gerlich'schen Projekte ausgeführte 11 1/4 Kilometer lange Linie grossentheils in den Berg hinein verlegt werden musste, so enthält dieselbe nicht weniger als 10 Tunnel in der Gesammtlänge von 5386 m.

II. Ausführung.

Die Bauausführung des grossen Gotthardtunnels wurde, nachdem der Oberingenieur für den Bau im April 1872 ernannt war und eine öffentliche Ausschreibung stattgefunden hatte, an den Unternehmer L. Favre in Genf im Vertragswege zu festgesetzten Einheitspreisen mit der Verpflichtung zur Einhaltung einer 8jährigen Bauzeit*) und zu dem Erlag einer Kaution von 8 Millionen Franken im August 1872 vergeben.

*) Der dem Unternehmer Favre zunächst kommende Konkurrent hatte 12 1/2 Millionen Franken mehr und 9 Jahre Bauzeit gefordert.

Dem Unternehmer war die Betriebsart freigestellt, er wählte die belgische Methode, nämlich mit dem Firststollen vorangehend und der Ausführung von oben nach unten folgend, obwohl der Sohlstollen unter Voraussetzung des englischen Betriebes im Regiewege bereits begonnen war. Die Bohrarbeiten im Richtstollen und theilweise auch an den übrigen Ausbruchstellen wurden durch mittelst Luftdruck in Bewegung gesetzte Stossbohrmaschinen und durch die zur Verdichtung der Luft dienenden Kompressorenanlagen vermittelst der Wasserkräfte der Reuss in Göschenen und der Tremola in Airolo betrieben. Im Juli 1879, als die Tunnelarbeiten schon weit vorgeschritten waren, starb Favre im Tunnel auf der Göschener Seite zufolge eines Schlaganfalls. Das Unternehmergeschäft wurde jedoch ohne Unterbrechung durch den Stellvertreter Favre's, Ingenieur Rossi, weiter geführt.

Der Richtstollendurchschlag erfolgte am 29. Februar 1880 in Richtung und Höhe genau übereinstimmend, sodann die Eröffnung des Betriebes durch den Tunnel am 1. Januar 1882. Der mit Ausnahme einer kurzen Kurvenstrecke am Südende gerade Tunnel wurde in seiner ganzen Ausdehnung mit Mauerwerk verkleidet, bei dessen Ausführung man jedoch nicht überall mit der nöthigen Sorgfalt vorgegangen war,*) so dass während des Bahnbetriebes und mit Rücksicht auf die Sicherung desselben bedeutende Rekonstruktionsarbeiten vorgenommen werden mussten, welche erst im Jahre 1885 zu vollkommen sicherem Abschlusse gelangt waren. Vgl. Schweiz. Bauzeitg. 1886, No. 16, Bd. VIII.

Während der Ausführung hatte sich die Hitze im Richtstollen von 10° im Jahre 1873 auf 32,9° C. im Jahre 1879 gesteigert. Der Hitzegrad in Tunnelmitte war aber durch die Einwirkung der durchströmenden äusseren Luft schon im Januar 1883 auf 16½° und

Die Gesammtleistung betrug:

im Jahre	Firststollen lfd. m	Gesammtausbruch lfd. m
1872	121	—
1873	1076	163
1874	1784	214
1875	2429	847
1876	2026	1562
1877	2225	1931
1878	2539	2540
1879	2336	2271
1880	376	2297
1881	—	3087
zusammen	14912	14912

*) Die nöthige Obsorge Seitens der Unternehmung war trotz häufiger Mahnungen der Bauleitung hauptsächlich bei dem, eine Eigenthümlichkeit des belgischen Betriebes bildenden, Unterfangen des Gewölbes durch nachträgliches Einziehen der Widerlager unterlassen worden.

im Juli desselben Jahres auf 20° C. herabgegangen. Da zufolge der verschiedenen Barometerstände zwischen Nord- und Südseite der Alpenkette beinahe stets ein Luftzug im Tunnel nach der einen oder andern Richtung vorhanden war, so konnte auch keine Belästigung der Reisenden durch Hitze oder Rauch stattfinden. (Siehe Schweiz. Bauzeitg. 1890, No. 8, Band XV.)

Der finanzielle Erfolg der Unternehmung Favre war für dieselbe ein ungünstiger, was hauptsächlich der durch Wasserdampf gesättigten, heissen, verdorbenen Luft im inneren Tunneltheil und der dadurch hervorgerufenen schädlichen Einwirkung auf die Existenz und Leistungsfähigkeit von Arbeitern und Zugthieren, sowie dem verfehlten Vorgang zuzuschreiben ist, welchen die Unternehmung bei der 2800 m vom Nordportal entfernten sogenannten Druckparthie sich zu Schulden kommen liess.*)

Die Unternehmung glaubte im Prozesswege über die vertragsmässige Abrechnung hinaus eine Mehrforderung von 14 3/4 Millionen Franken beanspruchen zu können. Der Prozess kam im Jahre 1885 zum Austrag und obwohl die Mitglieder des betreffenden Schiedsgerichtes, die Herren Dr. Hafner, Dr. Broye und Dr. Rott vom schweizer. Bundesgericht, Oberbaurath A. Thommen von Wien, Generalinspektor Schlemmer von Paris, Prof. Laissle von Stuttgart und Oberingenieur Meyer von Lausanne alle billigen Rücksichten zu Gunsten der Unternehmung walten liessen, so konnten sie derselben doch keine höhere Entschädigungssumme als 2 322 000 Franken zusprechen. Die Verwaltung der Gotthardbahn hatte aber aus freier Entschliessung der einzigen Tochter des Unternehmers L. Favre, welcher Leben und Vermögen beim Tunnelbau eingebüsst hat, eine lebenslängliche Pension von 10 000 Franken gewährt.

Die Gesammtbaukosten des Tunnels incl. allgemeiner Verwaltung hatten bis Ende 1885 die Summe von 66 666 581 Franken erreicht.

Der rund 15 Kilometer lange grosse Gotthardtunnel erforderte nicht ganz 9 Jahre Bauzeit, innerhalb welcher im Mittel in 24 Stunden 2480 Arbeiter beschäftigt waren, von denen im Ganzen durch Unfälle 177 getödtet und 403 verwundet wurden.

*) Ob der belgische Betrieb wohl auch zu dem finanziellen Misserfolge beigetragen hat, soll hier unerörtert bleiben.

Es dürfte von Interesse sein, noch anzuführen, dass der früher ausgeführte 12 Kilometer lange Montcenistunnel 14 Jahre und der später erstellte 10,2 Kilometer lange Arlbergtunnel 4 Jahre Bauzeit erfordert hatte.

Der Bau der Tessiner Thalbahnen Biasca—Locarno und Lugano—Chiasso wurde im August 1873 unter Gerwig begonnen und ungeachtet der auf ersterer Linie im Sommer 1874 eingetretenen ausserordentlichen Hochwässer und hiedurch veranlassten grossen Bahnbeschädigungen zum festgesetzten Termin, jedoch in ganz unfertigem Zustande im Dezember 1874 dem Betrieb übergeben. Der Ausbau dieser Linien erfolgte sodann erst in den folgenden Jahren unter Oberingenieur Hellwag. Die Gesammtbaukosten incl. allgemeiner Verwaltung betrugen für beide Linien bis zum Ende 1885 nahezu 48 Millionen Franken.

Die sämmtlichen übrigen Linien der Gotthardbahn und zwar: Immensee—Göschenen, Airolo—Biasca, Giubiasco—Lugano und Cadenazzo—Dirinella kamen in den Jahren 1879/82 unter Oberingenieur Bridel zur Ausführung. Es wurden ausser den beiden Tunnelsektionen, nördlich des Gotthards 2 Bausektionen für die Strecken Immensee—Flüelen und Flüelen—Göschenen, südlich des Gotthards 3 Sektionen für die Strecken: Airolo—Lavorgo, Lavorgo—Biasca sammt Cadenazzo—Dirinella und Giubiasco—Lugano errichtet.

Auf der Sektion Flüelen—Göschenen wurden schon in den Jahren 1875 und 76 behufs der nothwendigen Erhebungen für die Ausarbeitung der Projekte, der Preisermittlungen und Voranschläge, sowie zum Zwecke einer leichteren späteren Bauinangriffnahme auf den schwierigeren Bahnparthien, entlang der unverändert gebliebenen Bahntrace: Weganlagen, Tunnelbauten und Gerüste (letztere später als Transport- und Montirungsgerüste benützt), im Regiewege durch kleine Akkordanten ausgeführt. Diese Arbeiten wurden sodann im Jahre 1878, nachdem das ausgearbeitete Detailprojekt die hoheitliche Genehmigung erhalten hatte, fortgeführt und auch bei den übrigen Sektionen auf die eine längere Bauzeit erfordernden Tunnelbauten ausgedehnt.

Die sämmtlichen Richtstollen der fünf Spiraltunnel und des Monte-Cenere-Tunnels wurden unter Benützung der vor-

handenen Wasserkräfte grösstentheils mittelst Maschinenbohrung ausgeführt und hiebei Pressluft mit ca. 4 Atmosphären zum Betriebe der Stossbohrmaschinen in Anwendung gebracht. In dem ausserordentlich harten Gneissgranit des Pfaffensprungtunnels war jedoch der mit diesen Maschinen im Firststollen erzielte mittlere Fortschritt von 1,18 m in 24 Stunden mit Rücksicht auf den Vollendungstermin nicht als genügend erachtet worden, wesshalb die Unternehmer-Gesellschaft Flülen-Göschenen es für angezeigt hielt, die Brand'sche Drehbohrmaschine unter hohem Wasserdrucke (100—120 Atmosphären) gleichzeitig mit dem andern System und zwar im Sohlenstollen zur Anwendung zu bringen. Da durch die Brandt'schen Maschinen ein mittlerer Fortschritt von 2,05 m erzielt wurde und der Sohlstollen den Firststollen bald überholt hatte, so wurde in der Folge nur der erstere mit Maschinenbetrieb fortgeführt, der Firststollen aber dem englischen Betrieb entsprechend mittelst Aufbrüchen vom Sohlstollen aus durch Handbetrieb, welcher in diesem Gestein nur einen mittleren Fortschritt von 0,6 m gestattete, fortgesetzt.

Die hydraulische Drehbohrmaschine war nach den Angaben von A. Brand aus Hamburg, ehemaligem Maschineningenieur der Gotthardbahn durch die Maschinenfabrik der Gebr. Sulzer in Winterthur angefertigt und erstmals im Jahre 1876 bei dem Versuchsstollen am Pfaffensprungtunnel zur Anwendung gebracht worden.

In den vier Spiraltunneln der Südrampe hatte der mittlere Stollenfortschritt per Tag bei Maschinenbohrung 1,18 m bis 1,59 m und bei Handbohrung 0,54 m bis 0,75 m betragen, während derselbe in dem bedeutend milderen Gestein (Glimmerschiefer) des Monte-Cenere-Tunnels 3,2 m bezw. 1,01 m betrug.

Die Unterbauarbeiten (ohne eiserne Brücken) der Nordrampe Flülen—Göschenen im Abrechnungs-Betrag von rund 18 100 000 Franken waren durch eine schweizerische, diejenigen der Südrampe Airolo—Biasca im Betrage von rund 19 ½ Mill. Franken durch eine italienische Unternehmergesellschaft mit je 7% Abgebot von den Voranschlagspreisen ausgeführt worden. Beim Bau der übrigen Strecken im Abrechnungsbetrag von 800 000 Franken bis 6 ¼ Millionen Franken waren mit 16—25% Abgebot eine deutsche, eine französische und drei italienische Unternehmungen bethätigt.

Ferner waren bethätigt bei Lieferung und Erstellung der eisernen Brücken und Durchlässe im Gesammtgewicht von rund 6600 Tonnen im Gesammt-Abrechnungs-Betrag von rund 3332000 Franken, mit ca. 4/5 der ganzen Leistung eine deutsche und mit dem Rest zwei schweizerische Unternehmungen.

Im Ganzen sind auf der 240 1/2 Kilometer langen Gotthardbahn an Unterbauarbeiten 64 Tunnel und Galerien in der Gesammtlänge von ca. 41 3/4 Kilometer, sowie 65 grosse Brücken und Viadukte in der Gesammtlänge von 3 1/2 Kilometer zur Ausführung gelangt. Bei den während der Bauperiode 1879/82 ausgeführten Unterbau-Arbeiten mit Ausnahme des grossen Gotthardtunnels und der Tessiner Thalbahnen waren durch 910 Arbeitstage im Durchschnitte täglich ca. 8000 Arbeiter verwendet worden. Hiebei wurden durch Dynamit-Explosion, Sturz oder Fall, Entgleisungen etc. im Ganzen 113 Arbeiter getödtet und 391 ohne tödlichen Ausgang verwundet.

Grössere Stationen oder Bahnhöfe wurden errichtet in Göschenen, Airolo, Biasca, Belinzona, Lugano, Chiasso und Locarno, ferner 30 weitere Stationen, 3 Haltestellen, 8 Lokomotiv-Remisen, 3 Reparatur-Werkstätten, 3 Wagenremisen, 1 Gasanstalt, verschiedene Zoll- und Getreideschuppen und 148 Bahnwärterhäuser. Die Aufnahmsgebäude auf den Stationen und Bahnhöfen der Gotthardbahn wurden mit Ausnahme der aus der ersten Bauperiode stammenden Monumentalbauten in Belinzona, Locarno und Lugano in einfacher Weise ausgeführt.

Nachdem die Vollendung des Baues erfolgt war, fand die durchgehende Eröffnung der Gotthardbahn im Sommer 1882 unter 4tägigen grossartigen Festlichkeiten in Luzern, Lugano und Mailand statt.

An den Eröffnungsfeierlichkeiten, mit denen eine Fahrt in 3 Extrazügen von Luzern nach Mailand und zurück verbunden war, hatten in zahlreicher Vertretung der Bundesrath, die Bundesversammlung und die betheiligten Kantonsregierungen der Schweiz, ferner Vertreter des italienischen Senats und Parlaments, Bundesraths-Bevollmächtigte des deutschen Reiches, Vorstand und zahlreiche Vertreter des deutschen Reichstags, sowie aus allen 3 Staaten, Minister, hohe Beamte, Vertreter von

Eisenbahngesellschaften, grösseren Städten, der Presse etc. in der Gesammtzahl von 551 Personen theilgenommen.

Der Betrieb und die während desselben ausgeführten Bauarbeiten.

Die Oberleitung des gesammten Betriebes wird durch die aus 3 Mitgliedern bestehende Direktion ausgeübt. Zur speziellen Besorgung des Betriebsdienstes wurden neben den Bureaux der allgemeinen Verwaltung besondere Dienstabtheilungen gebildet. Jedem Zweige steht ein Oberbeamter vor, welchem innerhalb gegebener Schranken die unmittelbare Leitung des betreffenden Dienstzweiges zukommt. Die eigentliche Betriebsperiode begann mit Eröffnung des durchgehenden Verkehrs.

Eine sehr wichtige Aufgabe der Direktion bestand in der den internationalen Beziehungen entsprechenden Behandlung und jeweiligen Festsetzung der Tarife für Personen-, Gepäck- und Güterverkehr, sowie in Festsetzung und Ausgestaltung der Fahrpläne. Bezüglich der Fahrpläne hatte sich die Direktion in erster Linie mit Regelung der internationalen Beziehungen befasst und den Betrieb gleich von Anfang an mit einem Tag- und einem Nachtschnellzug in jeder Richtung eröffnet. Die Gotthardbahn war die erste Schweizer Bahn, welche einen regelmässigen Nachtdienst für den Personen- und Posttransport eingeführt und damit unzweifelhaft dem Handelsstande, sowie der gesammten Geschäftswelt eminente Vortheile verschafft hat.

Im ferneren gingen die Bestrebungen der Direktion dahin, die Annehmlichkeiten des Personenverkehrs in den Schnellzügen der Gotthardbahn durch geeignete Massnahmen entsprechend den neuesten Fortschritten der Eisenbahnbau-Technik zu erhöhen. Insbesondere sind zu erwähnen: Durchgehende Wagen zwischen Basel bzw. Romanshorn und Mailand, Gasbeleuchtung, kontinuirliche Bremsen, Dampfheizung und elegant ausgestattete Schlafwagen. — In Folge der im ersten Betriebsjahre zu Tage getretenen Bedürfnisse hatte die Direktion nicht unterlassen, in allen Richtungen entsprechende Vorkehrungen zu treffen, wie die Erweiterung zahlreicher Stationen, den Bau eines grossen Restaurations- und Stationsgebäudes in Göschenen, die Legung des 2. Geleises

im grossen Gotthardtunnel und auf der Strecke Belinzona—Giubiasco, die Vermehrung des Rollmaterials etc. Eine wichtige Neuerung bestand in der im Jahre 1883 erfolgten Einführung zweier Expresszüge mit nur I. Class-Wagen, um die Tagesschnellzüge in beiden Richtungen zu entlasten.

In welchem Maasse die Verkehrsbeziehungen der Gotthardroute zufolge der Initiative und unablässigen Bemühungen der Gotthardbahndirektion seit der Betriebseröffnung sich verbessert haben, geht daraus hervor, dass beispielsweise die Fahrzeit der Schnellzugslinien über den St. Gotthard zwischen Luzern und Mailand auf 284 Kilometer Länge von 9 Stunden 21 Minuten im Jahre 1882 auf 7 Stunden 44 Minuten im Jahre 1891 sich vermindert und die Gesammtzahl der Züge auf dem 292 Kilometer langen Gesellschaftsnetz zwischen Luzern—Chiasso, Locarno und Luino von 20 924 im Jahre 1883 auf 25 278 im Jahre 1890, sowie die Gesammteinnahmen aus dem Eisenbahntransport von 11½ Millionen Franken im Jahre 1883 auf ca. 15 Millionen Franken im Jahr 1893 sich erhöht haben.

Die Ausgaben des Betriebs einer Alpenbahn, welche behufs Erreichung der Höhe des Gotthard-Tunnels Steigungen bis zu 27‰ und Krümmungen bis zu 280 m Radius zu überwinden hat, und welche mit der Strenge des Klimas der höheren Regionen und mit allen Fährlichkeiten des Gebirges kämpfen muss, waren zum Voraus als ausserordentlich hohe taxirt worden. Selbstverständlich erheischt unter solchen Verhältnissen die Ueberwachung und Unterhaltung der Bahn, zumal die Züge auch bei Nacht zirkuliren, die ängstlichste Sorgfalt, welche sich nicht nur auf den Bahnkörper selbst, sondern auch auf das Nachbargebiet mit seinen Gehängen, abwitternden Felsen, Gebirgsflüssen, Wildbächen, Lawinen und dergleichen auszudehnen hat. Sodann erfordert die Transportleistung einen ausserordentlichen Aufwand von Dampf resp. Kohlen und Adhäsionsgewicht auf den in den höheren Lagen und in den Tunneln stets glatten Schienen. Solcher Aufwand vermag nur wieder durch die grössten und schwersten Motoren geleistet zu werden.*) Die Summe der betreffenden Ausgaben betrug im Jahre 1883 ca. 5¼ Millionen und im Jahre 1893 ca. 7½ Millionen Franken, so dass die

*) Vergl. Jahresberichte der Gotthardbahn-Direktion.

Ueberschüsse der Betriebs-Einnahmen über die Ausgaben im Jahre 1883 ca. 6¼ Millionen und im Jahre 1893 ca. 7½ Millionen Franken ergaben.

Der Unterhalt der neuen Linien hatte sich im ersten Betriebsjahr hauptsächlich mit Konsolidirung der Lage des Oberbaues, ferner mit der Sicherung und dem Abräumen bezw. Konsolidiren der Felslehnen und Schutthalden, der Einschnitt-Böschungen und der ungemauerten Tunnelstrecken zu befassen, da alle anderen Objekte der Bahnanlage keinerlei nennenswerthe Reparaturen erforderten. Das Abräumen und Konsolidiren der Felslehnen etc. war für den ungehinderten Betrieb auf der Gotthardbahn eine Arbeit von solch eminenter Wichtigkeit, dass für dieselbe ein eigener Dienstzweig organisirt wurde.

Eine ebenso wichtige Aufgabe des Bahnerhaltungsdienstes bestand in Freihaltung der Bahn von Schnee und Eis. An aussergewöhnlichen Lawinenfällen war besonders das Frühjahr 1888 reich. Die Nummern 8 und 15 des betreffenden Jahrganges im Band XI der Schweizerischen Bauzeitung bringen Beschreibungen und Abbildungen hierüber.

Der Bestand des Fahrparkes wurde von 81 Lokomotiven im Jahre 1883 successiv auf 101 Stück im Jahre 1893, darunter 75 Stück 6- und 8-Kuppler- und eine 12-Kuppler-Compound-Lokomotive, erhöht; ferner die Personen-, Gepäck- und Güterwagen in den betreffenden Jahren von 910 auf 1510 Stück, darunter 209 Personenwagen. Ueberdies stehen der Gotthardbahn acht grosse rollende Schneepflüge zur Verfügung, von denen sechs aus der Maschinenfabrik Esslingen stammen und in den Werkstätten der Gotthardbahn mit starken beweglichen Seitenflügeln versehen wurden, wodurch es möglich ist, die Bahn auf 4 m Breite selbst bei grössten Höhen frischen Schnees freizuhalten. In dem schneereichen Winter von 1886 betrug die an einem Tage in Göschenen und Airolo gefallene grösste Schneehöhe 90 cm. Die grossen 6- und 8-Kuppler-Lokomotiven der Gotthardbahn sind übrigens mit starken Schneeräumern versehen, welche die ungehinderte Fahrt bis zu 35 cm Höhe frischen Schnees ermöglichen. Vergleiche Band IX No. 21 der Schweizerischen Bauzeitung vom Jahre 1887.

Während des Bahnbetriebs wurden sehr bedeutende,

auf den Baukonto der Gotthardbahn gebuchte Konsolidirungs-, Ergänzungs- und Vergrösserungs-Arbeiten, sowie Neuanlagen im Unter-, Ober- und Hochbau ausgeführt, von denen hier ausser den bedeutenden Unterbauarbeiten, bestehend in Verlängerung von Lawinengallerien und Tunneln, Lawinenverbauungen, Thalsperren, Flussregulirungen, Schutzbauten aller Art etc., ferner ausser den Hochbauten, bestehend in Neuanlage und Vergrösserung von Stationsgebäuden, Getreide- und Zollschuppen, Petroleumbehälter etc. und den Verbesserungen im Oberbau durch Einführung starker*) Stahlschienen von 12 m Länge und eiserner eingeschnürter Schwellen, sowie der Zentralisirung von Einfahrts-Signalen und Weichen, Errichtung neuer Drehscheiben, Wasserkrahnen, Hydrantenleitungen, Glockensignale, Kontaktapparate, elektrische Beleuchtung, Telephonanlagen und Legen von Telegraphenkabeln etc. noch folgende grössere Anlagen besonders angeführt werden sollen:

Ausbau der Bergstrecken Erstfeld—Göschenen und Airolo—Biasca auf 2 Geleise.

Der Oberbau des 2. Geleises im grossen Gotthardtunnel wurde im Jahre 1884 ausgeführt, nachdem im vorangegangenen Jahre der Unter- und Oberbau des 2. Geleises der Strecke Belinzona—Giubiasco zur Ausführung gekommen war.

Im Oktober 1887 verfügte der schweizer. Bundesrath nach Prüfung der Vorschläge der Gotthardbahn-Direktion, dass die Gesellschaft den zu 12½ Millionen Franken ohne Bauzinsen veranschlagten Bau des 2. Geleises der Bergstrecken Erstfeld—Göschenen und Airolo—Biasca innerhalb einer gewissen Frist fertig zu stellen und dem Betrieb zu übergeben habe.

Demgemäss wurden seitens der Direktion sofort die nöthigen Einleitungen zum Bau zunächst der Strecke Airolo—Faido getroffen und die Bauleitung dem Oberingenieur mit Zutheilung eines Bauinspektors und dem nöthigen Hilfspersonal übertragen. Der Bau wurde in eigener Regie unter Beiziehung kleinerer Unternehmer in Angriff genommen und die letzte Theilstrecke Erstfeld—Amsteg der Nordrampe am Ende Mai 1893 dem Verkehr übergeben. Damit war ohne irgend welche Störungen des

*) 37 und 48 kg Metergewicht.

ausserordentlichen starken Zugsverkehrs (50 Züge pro Tag) eine 90 Kilometer lange ununterbrochene Doppelbahn über den Gotthard geschaffen, welche an Länge das Doppelgeleise über den Montcenis um 51 Kilometer und dasjenige über den Brenner zwischen Innsbruck und Brixen um 49 Kilometer übertrifft. Zu bemerken ist noch, dass die in haltbarem Felsen unausgemauert gebliebenen einspurigen Tunneltheile der beiden Rampen, mit Ausnahme einiger kurzen Strecken der Südrampe, die nachträglich verkleidet werden mussten, unverändert geblieben sind und auch bei der Ausweitung auf 2 Geleise keiner Mauerverkleidung bedurften.

Die Pressel-Kauffmann'schen Profile können daher trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens (8—9 Jahre) mit vollem Rechte als Sparprofile bezeichnet werden, indem die Gesammtkosten mit Berücksichtigung der Zinsersparnisse nicht die Summe erreicht haben, welche die betreffenden Tunnelstrecken bei anfänglich zweispuriger Anlage gekostet hätten. (Ueber den Bau des 2. Geleises wurden in der Schweiz. Bauztg. No. 10, Bd. XIV und No. 13 und 14, Bd. XXII nähere Mittheilungen veröffentlicht.

Bau der Zentralwerkstätte in Belinzona.

In den ersten Betriebsjahren hatten die provisorische Reparaturwerkstätte auf dem Bahnhofe in Belinzona und die kleineren Werkstätten in Erstfeld und Chiasso den gestellten Anforderungen genügt. Mit der raschen Zunahme des Verkehrs und Vermehrung der Fahrbetriebsmittel stellte sich jedoch bald das Bedürfniss einer grossen Zentralwerkstätte heraus. Nachdem die Gemeinde Belinzona im Jahre 1884 sich zur unentgeltlichen Abtretung eines dicht neben dem erhöhten Bahnhofplateau gelegenen Areals von ca. 80 000 qm, sowie einer geeigneten Wasserkraft bereit erklärt und der damalige Maschinenmeister der Vereinigten Schweizer Bahnen Herr Klose behufs Feststellung des Werkstättenprojektes ein Gutachten abgegeben hatte, wurden die Bauarbeiten im Jahre 1887 begonnen und derart gefördert, dass im Mai 1889 die neue Werkstätte vollständig in Betrieb gesetzt werden konnte. Die Gesammtkosten für Unterbau und 11 verschiedene Gebäudeanlagen, für ca. 8 Kilometer Werkstätten-Geleise, Drehscheiben, Schiebebühnen, Wasserkraft-

Anlage mit 527 m Druckhöhe sammt Motoren, Einrichtung für die elektrische Beleuchtung, Einfriedigung des Werkstättenhofes mit 2 m hohen Gneissplatten etc. beliefen sich auf rund 1½ Millionen Franken, wozu bis Ende 1890 noch 373 000 Franken für Ausrüstung der Werkstätte mit Arbeitsmaschinen, Werkzeug etc. kamen.

Bau des neuen Verwaltungsgebäudes in Luzern.

Da das frühere Verwaltungsgebäude der Gotthardbahn, das Bellevue, lange nicht genügte, um alle Zweige der Verwaltung darin unterzubringen, wurde auf einem von der Stadt Luzern angekauften Grunde am Schweizerhofquai der Bau des neuen grossen Verwaltungsgebäudes am 2. Januar 1887 in Angriff genommen, im gleichen Jahre noch unter Dach gebracht und gegen Ende Februar 1889 in allen Räumlichkeiten bezogen.

Einige Schwierigkeit hatte die Fundation bereitet, da wie bei allen Gebäuden am See die Tragfähigkeit des Untergrundes künstlich durch 1800 Stück lange Grundpfähle hergestellt werden musste. Das mit Dampfheizung und elektrischer Beleuchtung versehene, im Parterrestock aus Gneissgranit von den an der Gotthardbahn bei Osogna gelegenen Brüchen, in den übrigen Stockwerken aus Berner Molassesandstein hergestellte Gebäude enthält im Parterre 11 vermiethete Verkaufslokale und entsprechende Räumlichkeiten für die Material- und Drucksachen-Verwaltung, die Stein- und Fahrkarten-Druckerei, sowie die Buchbinderei, ferner in den oberen Stockwerken nebst dem grossen reich ausgestatteten Verwaltungsrathssaal und 2 anstossenden Sitzungszimmern der Direktion, 108 Dienstlokale und im überhöhten Mittelbau eine Wohnung für den Hauswart.

Die Gesammkosten des von dem Architekten der Gotthardbahn, Herrn Prof. Mossdorf in Luzern, projektirten und ausgeführten Gebäudes stellten sich auf rund 1 325 000 Franken.

Schlusswort.

Aus den Jahresrechnungsbilanzen von 1872 bis 1893 geht hervor, dass die aufgewendeten Kapitalien nach Eröffnung der Bahn im Jahre 1883 rund 219½ Millionen, im Jahre 1893 aber

260¾ Millionen Franken betrugen und innerhalb dieser Zeit der Aktivsaldo der Gewinn- und Verlustrechnung von rund 954 000 auf 2 912 000 Franken, sowie die Gesammthöhe der Spezialfonds von 862 000 auf 7 635 000 Franken, das Aktienkapital von 34 auf 50 Millionen und die konsolidirten Anleihen von 95 auf 98¼ Millionen Franken sich erhöht und dass die verfügbaren Mittel am Ende 1893 auf die Summe von 16 251 000 Franken sich belaufen haben. Nach annähernder Berechnung betrugen im Jahre 1894 die Betriebseinnahmen 16 Millionen und die Betriebsausgaben 8 Millionen Franken.

Fasst man die unerwartet rasche Zunahme des Verkehrs und der Betriebseinnahmen der Gotthardbahn ins Auge, so ist zu bemerken, dass dieselbe nicht allein in dem während der 80er Jahre eingetretenen Aufschwunge der betreffenden Verkehrs- und Geschäfts-Verhältnisse begründet war, sondern wesentlich auch dem energischen und einsichtsvollen Vorgehen der Verwaltung und Direktion der Gotthardbahn durch rechtzeitige Erweiterung und Vervollkommnung der Bahnanlage wie der Verkehrs-Einrichtungen zuzuschreiben ist.

Ganz besonders muss diessbezüglich aber noch hervorgehoben werden die vom Vorstand der Direktions-Abtheilung für Bau und Betrieb, Herrn Ingenieur Hermann Dietler, ins Werk gesetzte, bewährte Organisation des Bahnerhaltungs- und des eigentlichen Betriebsdienstes, sowie der unaufhörlich Tag und Nacht vor sich gehende, sorgfältig geregelte Bahnbewachungsdienst und das von oben her eingepflanzte, jeden Angestellten durchdringende Gefühl der Verantwortlichkeit, neben einer scharfen, disziplinarisch strengen Kontrolle.

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass recht viele der Leser dieser Schrift Veranlassung nehmen möchten, die an Kunstbauten und Naturschönheiten so reiche Gotthardbahn, eine der grössten und kühnsten Unternehmungen der Neuzeit, zugleich die grossartigste Bahnanlage unseres Erdtheils, zu bereisen und dieselbe nebst dem klassischen Vierwaldstättersee, dem sonnigen Kanton Tessin und der durch die Bahn leicht zugänglichen Hochgebirgswelt zu besichtigen.

HE 3220 .G67 B3
Die Gotthardbahn, Ihre Entsteh
Stanford University Libraries
3 6105 041 826 517